

価値観に基づく情報推薦のためのアイテムモデリング手法に関する検討 Item Modeling Method towards Personal Value-based Recommender System

服部俊一†
Shunichi Hattori

高間康史†
Yasufumi Takama

1. まえがき

本稿では、価値観に基づくアイテムモデリング手法を提案し、その有用性について検討する。利用者にとって有用な情報を見つけ出す情報推薦システムが情報フィルタリングの一手法として注目されている。しかし、多くの推薦システムでは、新規に利用を始めたユーザや最近追加されたアイテムに対しての情報の少なさから推薦の精度が低くなってしまいう冷-start 問題が指摘されている [1]。

一方、個人の嗜好や行動を推定するための概念として「価値観 (Personal Values)」が挙げられる。情報推薦において価値観とは、ユーザがどの属性を重視してアイテムの総合評価を決定するかという属性毎の価値判断、いわば「こだわり」を表す要素と考える。提案手法では、ユーザの各属性に対する価値判断をアイテム毎にモデリングし、アイテムモデルとして作成する。作成したモデルを価値観に基づくユーザモデル [2] と合わせて推薦に適用することで、ユーザ・アイテム双方の価値判断に基づく情報推薦が期待できる。本稿ではユーザ・アイテムモデルを適用した情報推薦システムを実現するためのアイテムモデリング手法について述べ、その有用性や特性などについて検討する。

2. 関連研究

既存の情報推薦手法の多くは協調フィルタリング (Collaborative Filtering) と内容ベースフィルタリング (Content-Based Filtering) に分類することができる [3]。協調フィルタリングは嗜好の類似した他のユーザの情報をを用いて推薦アイテムを予測する手法であり [4]、処理の手軽さなどからショッピングサイトなどで広く利用されている。しかし、推薦システムを新たに利用し始めたユーザや新規に追加されたアイテムに対しては行動情報の少なさから推薦精度が低くなってしまいう欠点がある。これは cold-start 問題 [1] と呼ばれる。また、内容ベースフィルタリングはアイテムの属性値 (作者や出演俳優の名前) とユーザの嗜好情報を比較し、その関連度に基づいてフィルタリングを行う手法である [5]。こちらは新規ユーザに対しても特定の属性値に対する評価情報が得られれば精度の高い推薦が可能だが、ショッピングサイトなどでは膨大なアイテム・属性値が存在することからユーザとアイテムの属性値との関係が希薄になってしまうケースも多く、協調フィルタリング同様に cold-start 問題が課題になると考える。

一方で、価値観は消費者の嗜好や行動に強く影響を及ぼすと考えられており、Rokeach Value Survey [6] と呼ばれる調査方法など、マーケティングや Web インテリジェンスの分野では広く活用されている。価値観を

情報推薦システムに適用することを考えた場合、価値観はユーザがアイテムのどの要素を重視して総合評価を決定しているかという、アイテムの属性に対する価値判断、いわば「こだわり」を表す要素であると言える。価値観に基づくユーザモデルにおいて、こだわりの強い属性はより少ない情報からモデリング可能であることが示されている [2]。そこで、アイテムの属性に対する価値判断をアイテムモデルとして作成しユーザモデルと組み合わせることで、より少ない評価情報からユーザ・アイテム双方の価値判断に基づき推薦を行うシステムの実現が期待できる。

3. 価値観に基づくアイテムモデリング

本節では価値観と繋がり深い要素としてユーザの「こだわり」に着目したモデリング手法について述べる。価値観は物事の優先順位や重み付けを表すものであることから、本稿では情報推薦における価値観を、「どの属性を重視してアイテムの総合評価を決定するか」を判断するための基準として定義する。従来手法では著者の名前やアクションなどのジャンル名といった属性値に対する好みからモデリングを行うが、提案手法ではアイテムの属性に対するこだわりの強さをモデリングする。例えば映画の場合、アイテムの属性としてストーリーや監督、出演俳優などが挙げられる。ストーリーに対して強いこだわりを持つユーザの場合、俳優や監督に対する良し悪しは映画の総合評価にはあまり影響を与えず、主にストーリーを好むかどうかの評価に強く影響すると考えられる。このような属性に対する価値判断をアイテム単位でモデリングすることで、どの属性に対する評価がアイテムの総合評価を決定付けるかを推論できると考える。

3.1. 評価一致率を用いたアイテムモデル作成

提案手法では、アイテムモデルを評価一致率 [2] と呼ぶ指標を用いて作成する。ユーザのアイテムに対する価値判断は、ある属性に対する評価がアイテムの総合評価に与える影響の度合いに表れると考える。そこで、アイテムに対する総合評価の評価極性に加えて各属性に対する評価極性を抽出し、属性毎にアイテムの総合評価に与える影響度を評価一致率として算出する。ユーザ u がアイテム i に対して行った評価 $e_{ui} \in E_i$ において、あるアイテム i の総合評価の極性 $p_{item}(u, i)$ 、および i の属性 j の極性 $p_{attr}(u, i, j)$ が一致するかどうかを調べ、一致する評価の回数 (ユーザ数) を $O(i, j)$ 、一致しない回数を $Q(i, j)$ とする。この時、アイテム i における属性 j の評価一致率 $P(i, j)$ は式 (1) で算出される。

$$P(i, j) = \frac{O(i, j)}{O(i, j) + Q(i, j)} \quad (1)$$

†首都大学東京大学院システムデザイン研究科

表1: デジタルカメラ X への評価例

(1) ユーザAの評価		(2) ユーザBの評価	
属性	極性	属性	極性
総合評価	好評	総合評価	不評
デザイン	不評	デザイン	好評
画質	不評	画質	不評
操作性	好評	操作性	不評
バッテリー	好評	バッテリー	不評

これにより、ユーザのアイテムに対する価値判断を表すアイテムモデルは属性数を m とすると m 次元のベクトルとして表される。

3.2. 価値観に基づくアイテムモデルの特長

作成するアイテムモデルでは、あるアイテムに対して行われた評価からそれぞれの属性に対する評価一致率を計算し、属性ごとに保持する。評価一致率が高い属性は多くのユーザの評価に影響を与えており、アイテムの総合評価を左右する「推薦時に重要度の高い属性」と推論される。一方で、評価一致率が低い属性はユーザの評価に影響を与えることが少ないことから、そのアイテムにとって「推薦時に重要度の低い属性」と推論される。

以上に述べたアイテムモデルを作成することで、以下に示す用途が期待できる。

推薦理由の提示 アイテムの推薦にあたって、推薦アイテムだけでなくそれが推薦された理由も併せて提示することで、ユーザは推薦アイテムを受け入れやすくなるとされている [7]。対象となるアイテムの特性をあらかじめモデリングし、推薦時になぜこのアイテムが選ばれたかという理由をアイテムモデルを用いて提示することができれば、ユーザにとって満足度の高い推薦の実現が期待できる。

ユーザモデリングへの適用 価値観に基づくユーザモデルを作成する際に、推薦システムはアイテムへの総合評価（好評・不評）と各属性に対する評価情報を必要とする。一方、「価格.com*」などのレビューサイトでは、アイテムに対する総合評価に加えてジャンルごとにあらかじめ用意された属性に対する評価が投稿されている。そこで、価格.comなどに掲載されているアイテムを対象としてアイテムモデルを事前に獲得できれば、そのアイテムに対する総合評価のみを用いてユーザの属性に対するこだわりをモデリング可能になると考える。それにより、属性ごとの評価情報を得られずともユーザモデルを作成可能となり、ユーザに対して負荷をかけることなくモデリングおよび推薦を行うことが可能になると考える。

4. アイテムモデリング例

アイテムモデリングの例として、2名のユーザがあるデジタルカメラ X に対して評価を行った結果を表1

表2: 評価一致率の計算例

属性	一致	不一致	評価一致率
デザイン	0	2	0.00
画質	1	1	0.50
操作性	2	0	1.00
バッテリー	2	0	1.00

に示す。また、表1の評価に基づいて属性ごとに評価一致率を計算した例を表2に示す。表2の計算例に示す属性「操作性」「バッテリー」のような評価一致率が高い属性は多くのユーザが強いこだわりをもっており、このアイテムの総合評価に強い影響を与える属性であると推論される。一方で、評価一致率はアイテムおよび属性での評価極性が一致するかどうかを示すものであることから、評価一致率が0.5前後、またはそれ以下の属性がアイテムの総合評価に与える影響は低いと考えられる。そのため、表2の「デザイン」「画質」はアイテムの評価にそれほど影響を及ぼさず、このアイテムの総合評価にあまり影響を与えない属性であると推論される。

5. おわりに

本稿では、価値観に基づくアイテムモデリング手法を提案し、その有用性について検討した。加えて、モデリング例を通じて作成されたアイテムモデルの特性について考察した。今後は被験者実験やレビューサイトに掲載されているアイテムを対象としてアイテムモデルを作成し、提案手法の有用性および課題について検証する。また、作成したアイテムモデルを推薦理由の提示・ユーザモデルへの適用という観点から、価値観に基づく情報推薦システムに適用する手法についても併せて検討する。

参考文献

- [1] A. I. Schein, A. Popescul, L. H. Ungar and D. M. Pennock, "Methods and metrics for cold-start recommendations," Proc. of SIGIR, pp. 253-260, 2002.
- [2] S. Hattori and Y. Takama, "Proposal of User Modeling Method Employing Reputation Analysis on User Reviews Based on Personal Values," JSAI2013, 1A3-IOS-3a-4, 2013.
- [3] 神宮 敏弘, 推薦システムのアルゴリズム (2), 人工知能学会誌 23 卷 1 号, pp. 89-103, 2008.
- [4] P. Resnick, N. Iacovou, M. Suchak, P. Bergstrom and J. Riedl, "GroupLens: an open architecture for collaborative filtering of netnews," Proc. of CSCW, pp. 175-186, 1994.
- [5] F. Pachet, P. Roy and D. Cazaly, "A combinatorial approach to content-based music selection," Proc. of IEEE MultiMedia, pp.44-51, 2000.
- [6] M. Rokeach, "The nature of human values," New York: The Free Press, 1973.
- [7] R. Sinha and K. Swearingen, "The Role of Transparency in Recommender Systems," Proc. of CHI EA '02 on Human Factors in Computing Systems, pp. 830-831, 2002.

*<http://kakaku.com/>